

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-114064

(P2016-114064A)

(43) 公開日 平成28年6月23日(2016.6.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/04 (2006.01)	F 1 6 H 61/04	3 J 5 5 2
F 1 6 H 61/662 (2006.01)	F 1 6 H 61/662	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-250342 (P2014-250342)	(71) 出願人	000231350 ジヤトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(22) 出願日	平成26年12月10日(2014.12.10)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100092978 弁理士 真田 有
		(72) 発明者	高橋 誠一郎 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
		(72) 発明者	本間 知明 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

最終頁に続く

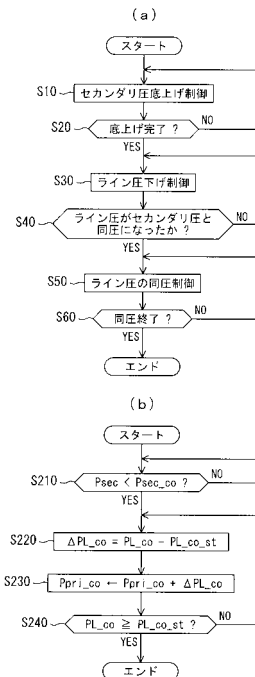
(54) 【発明の名称】 無段変速機の制御装置及び制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ライン圧を制御して燃費向上を図るとともに、これに伴う変速比の不安定な変動の発生を抑制する。

【解決手段】 無段変速機において、セカンダリ圧がプライマリプーリに供給するプライマリ圧よりも高い運転状態であることを含む所定の開始条件が成立したら所定の終了条件が成立するまで、ライン圧をセカンダリ圧と同圧にする同圧制御を実施し、同圧制御の際には、セカンダリ圧指示値を所定量だけ底上げさせ、その後、ライン圧指示値を徐々に低下させて、セカンダリ実圧の低下からライン圧がセカンダリ圧と同圧になったことを判定したら、セカンダリ実圧がセカンダリ圧指示値となるようにライン圧を制御すると共に、セカンダリ実圧がセカンダリ圧指示値よりも低くなった時点を開始時点とし、ライン圧指示値の開始時点からの変化量に基づいてプライマリ圧指示値を補正する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力側のプライマリプーリ及び出力側のセカンダリプーリとこれらのプーリに掛け渡されたベルトとを備える無段変速機の制御装置であって、

必要トルク伝達容量に基づき前記セカンダリプーリに供給するセカンダリ圧の指示値であるセカンダリ圧指示値を設定して前記セカンダリ圧指示値に基づき前記セカンダリ圧を制御するセカンダリ圧制御手段と、

前記セカンダリプーリに供給された実際の油圧であるセカンダリ実圧を検出するセカンダリ圧検出手段と、

目標変速比に基づき前記プライマリプーリに供給するプライマリ圧の指示値であるプライマリ圧指示値を設定して前記プライマリ圧指示値に基づき前記プライマリ圧を制御するプライマリ圧制御手段と、

前記セカンダリ圧指示値又は前記プライマリ圧指示値に基づいてライン圧の指示値であるライン圧指示値を設定して前記ライン圧指示値に基づき前記ライン圧を制御するライン圧制御手段と、

前記セカンダリ圧指示値が前記プライマリ圧指示値よりも高い運転状態であることを含む所定の開始条件が成立したら所定の終了条件が成立するまで、前記ライン圧の実際の油圧を前記セカンダリ実圧と同圧にする同圧制御を実施する同圧制御手段と、を備え、

前記同圧制御手段は、

前記同圧制御を実施する際に、前記セカンダリ圧制御手段により、前記セカンダリ圧指示値を所定量だけ底上げさせ、

前記セカンダリ実圧に基づいて前記底上げ完了を判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記ライン圧指示値を徐々に低下させて、

前記セカンダリ実圧の低下から前記ライン圧の実際の油圧が前記セカンダリ実圧と同圧になったことを判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値となるように前記ライン圧を制御すると共に、

前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値よりも低くなったらこの時点を開始時点として、前記プライマリ圧制御手段により、前記ライン圧指示値の前記開始時点からの変化量を演算し、前記変化量に基づいて前記プライマリ圧指示値を補正する同圧制御時補正制御を実施して前記プライマリ圧を制御することを特徴とする、無段変速機の制御装置。

【請求項 2】

前記プライマリ圧制御手段は、前記プライマリ圧指示値に負の値である前記変化量を加算して前記プライマリ圧指示値を小さく補正する前記同圧制御時補正制御を実施することを特徴とする、請求項 1 記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 3】

前記プライマリ圧制御手段は、前記同圧制御時補正制御の開始後、前記セカンダリ実圧の低下が判定されて且つ前記ライン圧指示値が前記同圧制御時補正制御の開始時点の値に復帰したら前記同圧制御時補正制御を終了することを特徴とする、請求項 2 記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 4】

前記同圧制御手段は、前記セカンダリ実圧から前記セカンダリ圧指示値を減じた差分を演算し、前記差分が負であって且つその大きさが所定値以上になったことから前記ライン圧の実際の油圧が前記セカンダリ圧と同圧になったことを判定し、

前記セカンダリ圧指示値を底上げさせる前記所定量は前記所定値に基づいて設定されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 5】

前記各制御手段で用いられる前記セカンダリ実圧は、前記セカンダリ圧検出手段により検出された値をローパスフィルタで処理した値であることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の無段変速機の制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

入力側のプライマリプーリ及び出力側のセカンダリプーリとこれらのプーリに掛け渡されたベルトとを備えると共に、セカンダリ圧を制御するセカンダリ圧制御手段と、プライマリ圧を制御するプライマリ圧制御手段と、ライン圧を制御するライン圧制御手段と、前記ライン圧を前記セカンダリ圧と同圧にする同圧制御を実施する同圧制御手段と、を備えた無段変速機を制御する制御方法であって、

前記セカンダリ圧制御手段は、必要トルク伝達容量に基づき前記セカンダリプーリに供給するセカンダリ圧の指示値であるセカンダリ圧指示値を設定して前記セカンダリ圧指示値に基づき前記セカンダリ圧を制御し、

前記プライマリ圧制御手段は、目標変速比に基づき前記プライマリプーリに供給するプライマリ圧の指示値であるプライマリ圧指示値を設定して前記プライマリ圧指示値に基づき前記プライマリ圧を制御し、

前記ライン圧制御手段は、前記セカンダリ圧指示値又は前記プライマリ圧指示値に基づいてライン圧の指示値であるライン圧指示値を設定して前記ライン圧指示値に基づき前記ライン圧を制御するものであって、

前記セカンダリ圧が前記プライマリ圧よりも高い運転状態であることを含む所定の開始条件が成立したら所定の終了条件が成立するまで、前記同圧制御を実施し、

前記同圧制御では、

前記セカンダリ圧制御手段により、前記セカンダリ圧指示値を所定量だけ底上げさせるセカンダリ圧底上げステップと、

前記セカンダリプーリに供給された実際の油圧であるセカンダリ実圧を検出し、前記セカンダリ実圧に基づいて前記セカンダリ圧底上げステップの完了を判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記ライン圧指示値を徐々に低下させるライン圧下げステップと、

前記セカンダリ実圧の低下から前記ライン圧の実際の油圧が前記セカンダリ実圧と同圧になったことを判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値となるように前記ライン圧を制御するライン圧制御ステップと、を順に実施し、

前記同圧制御の実施中には、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値よりも低くなったらこの時点を開始時点として、前記プライマリ圧制御手段により、前記ライン圧指示値の前記開始時点からの変化量を演算し、前記変化量に基づいて前記プライマリ圧指示値を補正する同圧制御時補正制御を実施して前記プライマリ圧を制御することを特徴とする、無段変速機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の駆動源であるエンジンやモータ等の回転速度を無段階に変速して出力するベルト式無段変速機の制御装置及び制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ベルト式無段変速機（以下、CVTという）は、エンジンのトルクが入力される入力側のプライマリプーリとトルクを車輪に出力する出力側のセカンダリプーリとの間にベルトが掛け渡されて構成される。プライマリプーリ及びセカンダリプーリは、V溝を形成する固定プーリ及び可動プーリをそれぞれ備えており、各可動プーリは、ライン圧を元圧として作り出されたプライマリプーリ圧（以下、プライマリ圧とも呼ぶ）及びセカンダリプーリ圧（以下、セカンダリ圧とも呼ぶ）により固定プーリに向けて付勢される。これによりベルトがプーリに挟持され、プライマリプーリ及びセカンダリプーリ間での動力伝達が行なわれる。

【0003】

ところで、ライン圧はオイルポンプからの吐出圧を元圧として作り出されるため、ライン圧の高さが燃費を大きく左右することが知られている。また、ライン圧が必要以上に高

10

20

30

40

50

圧であると、変速機の回転部分や摺動部分でのフリクションを高める要因となってしまうため、従来からライン圧を必要プリー圧まで低下させ、オイルポンプの吐出圧を低下させるとともにフリクションを低減させることで、燃費を向上させる技術が提案されている。

【0004】

例えば特許文献1に記載のライン圧制御装置では、目標ライン圧を、必要とするプライマリ圧と必要とするセカンダリ圧との大きい方の値と同じ値に設定することで、ライン圧を必要最小限の値に調圧して燃費効果を高めている。この技術ではさらに、セカンダリ圧よりもプライマリ圧が高圧となるハイ側において、変速アクチュエータの取り付け誤差などに伴うライン圧制御への影響を排除し、ライン圧が無用に補正されないようにすることで、ライン圧が過大となることによる燃費悪化やライン圧の不足による目標変速比未達の発生を抑制している。

10

【0005】

なお、特許文献1では、必要とするセカンダリ圧は実変速比と入力トルクとに基づいて求められ、センサで検出されたセカンダリプリー実圧との偏差に応じたフィードバック制御が行なわれている。即ち、セカンダリプリー実圧が必要とするセカンダリ圧に一致するように、フィードバック制御によってセカンダリプリー室に繋がる油路に介装された減圧弁が制御されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特開2004-100736号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記の特許文献1に記載の、ライン圧を必要とするプライマリ圧と同じ値に制御する技術は、変速比がハイ側である場合に特に有効である。また、変速比がロー側である場合もライン圧を必要とするセカンダリ圧と同じ値に制御することで、変速比の全域においてフリクションを低減させることが可能である。即ち、プライマリ圧とセカンダリ圧のうち、高い方のプリー圧に合わせてライン圧を制御することで、必要最小限のライン圧を確保しつつ燃費効果を高めることができる。

30

【0008】

ところで、通常、CVTでは、フィードバック制御を用いてプリー圧が指示値（即ち、プリー圧指示値）になるように制御する。このため、フィードバック制御を実行するために、プリー圧を検出するプリー圧センサが装備される。例えば、変速比がロー側にあってライン圧をセカンダリ圧に合わせる制御をする場合、ライン圧がセカンダリ圧指示値になるように制御することで燃費効果を高めることが有効である。しかし、ライン実圧を検知するための油圧センサを備えていない場合、ライン実圧を直接把握することはできない。なお、ここで、ライン実圧、セカンダリ実圧とは油圧センサにより検出された値を言う。

【0009】

そこで、予めライン圧指示値を制御し、ライン実圧とセカンダリ実圧とを同圧に制御する（これを、同圧制御と呼ぶ）ことで、セカンダリ実圧を検出するプリー圧センサ（セカンダリ圧センサ）の検出値をライン実圧に相当するものとしてできるようにし、セカンダリ圧センサの検出値がセカンダリ圧指示値になるようにフィードバック制御によって制御することが有効になる。

40

【0010】

セカンダリ圧のフィードバック制御中に、ライン圧とセカンダリ圧とを同圧にする同圧制御をする場合には、ライン圧指示値を現在の値から低下させればよい。つまりライン圧でセカンダリ圧の上限値が規制されるので、ライン圧指示値を低下させライン圧を低下させることにより検出可能なセカンダリ圧がライン圧の低下と共に引き下げられる。したがって、ライン圧指示値を低下させていってセカンダリ実圧が引き下げられたことが判明し

50

たら、ライン圧とセカンダリ圧とが同圧状態になったと判定することができる。

【0011】

そして、かかる同圧状態の判定（同圧判定）がなされたら、その後はセカンダリ実圧がライン実圧に相当するとみなすことができる。そこで、同圧判定後は、セカンダリ実圧が目標セカンダリ圧に近づくようにフィードバック制御する制御量（即ち、フィードバック補正量）をライン圧指示値の制御に反映させることで、ライン圧とセカンダリ圧との同圧状態を維持しつつ、このライン圧制御によりセカンダリ圧を目標セカンダリ圧に調整することができる。

【0012】

ただし、ライン圧指示値を低下させていってセカンダリ実圧が引き下げられたことから同圧判定を行なうので、この判定にはセカンダリ圧の低下を伴うことになる。しかも、判定材料のセカンダリ実圧を検出する油圧センサは、通常、検出値に細かい（高周波の）振動成分を含んで値が安定しない。油圧センサの検出値をローパスフィルタで処理してこうした振動成分の除去を図ったとしても、セカンダリ実圧がある程度の大きさだけ低下しなければ同圧になったことを判定することはできない。

10

【0013】

セカンダリ実圧が低下すると、ベルトのスリップを招くおそれが発生するので、これを回避するため、上記のようにライン圧指示値を低下させる直前に、同圧判定に要するセカンダリ圧の低下を考慮して、予めセカンダリ圧が低下する分だけセカンダリ圧を上昇させる制御を行なう。つまり、同圧制御としては、まず、セカンダリ圧指示値を所定量だけ上昇させ、セカンダリ実圧が所定量だけ上昇したらライン圧指示値低下させていき、これによって、セカンダリ実圧がセカンダリ圧指示値を所定量だけ上昇させる前の状態まで低下したら同圧状態になったと判定し、その後はセカンダリ実圧をライン実圧とみなして、セカンダリ実圧がセカンダリ圧指示値に近づくようにライン圧を制御する。

20

【0014】

ところが、このように同圧制御を実施した場合に、ライン圧指示値を低下させてセカンダリ圧が引き下げられている間に、変速比が不安定に変動する症状が発生することが分かった。この症状の発生メカニズムを考察すると、以下のことが推測できる。

【0015】

つまり、同圧制御の際にも、プライマリプーリ側は、それぞれの回転センサにより検出されたプライマリプーリ回転数及びセカンダリプーリ回転数から得られる実変速比が目標変速比となるように、プライマリ圧をフィードバック制御される。上記のようにセカンダリ圧が引き下げられると、セカンダリプーリのプーリ系が縮小側に变化し、実変速比がハイ側に変化する。これを受けて、実変速比のハイ側への変化を抑えるようにプライマリ圧指示値を減少させる。しかし、このプライマリ圧のフィードバック制御に伴う応答遅れがあるため、実変速比のハイ側への変化を十分に抑えることができず、実変速比の変動が大きくなってしまうものと考えられる。

30

【0016】

本発明は、上記のような課題に鑑み創案されたもので、ライン圧を必要最小限に制御して燃費向上を図るとともに、これに伴う変速比の不安定な変動の発生を抑制することができるようにした、無段変速機の制御装置及び制御方法を提供することを目的としている。この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的として位置づけることができる。

40

【課題を解決するための手段】

【0017】

（１）本発明の無段変速機の制御装置は、入力側のプライマリプーリ及び出力側のセカンダリプーリとこれらのプーリに掛け渡されたベルトとを備える無段変速機の制御装置であって、必要トルク伝達容量に基づき前記セカンダリプーリに供給するセカンダリ圧の指示値であるセカンダリ圧指示値を設定して前記セカンダリ圧指示値に基づき前記セカンダ

50

リ圧を制御するセカンダリ圧制御手段と、前記セカンダリプーリに供給された実際の油圧であるセカンダリ実圧を検出するセカンダリ圧検出手段と、目標変速比に基づき前記プライマリプーリに供給するプライマリ圧の指示値であるプライマリ圧指示値を設定して前記プライマリ圧指示値に基づき前記プライマリ圧を制御するプライマリ圧制御手段と、前記セカンダリ圧指示値又は前記プライマリ圧指示値に基づいてライン圧の指示値であるライン圧指示値を設定して前記ライン圧指示値に基づき前記ライン圧を制御するライン圧制御手段と、前記セカンダリ圧指示値が前記プライマリ圧指示値よりも高い運転状態であることを含む所定の開始条件が成立したら所定の終了条件が成立するまで、前記ライン圧の実際の油圧を前記セカンダリ実圧と同圧にする同圧制御を実施する同圧制御手段と、を備え、前記同圧制御手段は、前記同圧制御を実施する際に、前記セカンダリ圧制御手段により、前記セカンダリ圧指示値を所定量だけ底上げさせ、前記セカンダリ実圧に基づいて前記底上げ完了を判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記ライン圧指示値を徐々に低下させて、前記セカンダリ実圧の低下から前記ライン圧の実際の油圧が前記セカンダリ実圧と同圧になったことを判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値となるように前記ライン圧を制御すると共に、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値よりも低くなったらこの時点を開始時点として、前記プライマリ圧制御手段により、前記ライン圧指示値の前記開始時点からの変化量を演算し、前記変化量に基づいて前記プライマリ圧指示値を補正する同圧制御時補正制御を実施して前記プライマリ圧を制御することを特徴としている。

10

20

【0018】

(2) 前記プライマリ圧制御手段は、前記プライマリプーリ圧指示値に負の値である前記変化量を加算して前記プライマリ圧指示値を小さく補正する前記同圧制御時補正制御を実施することが好ましい。

【0019】

(3) 前記プライマリ圧制御手段は、前記同圧制御時補正制御の開始後、前記セカンダリ実圧の低下が判定されて且つ前記ライン圧指示値が前記同圧制御時補正制御の開始時点の値に復帰したら前記同圧制御時補正制御を終了することが好ましい。

【0020】

(4) 前記同圧制御手段は、前記セカンダリ実圧から前記セカンダリ圧指示値を減じた差分を演算し、前記差分が負であって且つその大きさが所定値以上になったことから前記ライン圧の実際の油圧が前記セカンダリ実圧と同圧になったことを判定し、前記セカンダリ圧を底上げさせる前記所定量は前記所定値に基づいて設定されることが好ましい。

30

【0021】

(5) 前記各制御手段で用いられる前記セカンダリ実圧は、前記セカンダリ圧検出手段により検出された値をローパスフィルタで処理した値であることが好ましい。

【0022】

(6) 本発明の無段変速機の制御方法は、入力側のプライマリプーリ及び出力側のセカンダリプーリとこれらのプーリに掛け渡されたベルトとを備えると共に、セカンダリ圧を制御するセカンダリ圧制御手段と、プライマリ圧を制御するプライマリ圧制御手段と、ライン圧を制御するライン圧制御手段と、前記ライン圧を前記セカンダリ圧と同圧にする同圧制御を実施する同圧制御手段と、を備えた無段変速機を制御する制御方法であって、前記セカンダリ圧制御手段は、必要トルク伝達容量に基づき前記セカンダリプーリに供給するセカンダリ圧の指示値であるセカンダリ圧指示値を設定して前記セカンダリ圧指示値に基づき前記セカンダリ圧を制御し、前記プライマリ圧制御手段は、目標変速比に基づき前記プライマリプーリに供給するプライマリ圧の指示値であるプライマリ圧指示値を設定して前記プライマリ圧指示値に基づき前記プライマリ圧を制御し、前記ライン圧制御手段は、前記セカンダリ圧指示値又は前記プライマリ圧指示値に基づいてライン圧の指示値であるライン圧指示値を設定して前記ライン圧指示値に基づき前記ライン圧を制御するものであって、前記セカンダリ圧がプライマリ圧よりも高い運転状態であることを含む所定の開始条件が成立したら所定の終了条件が成立するまで、前記同圧制御を実施し、前記同圧制

40

50

御では、前記セカンダリ圧制御手段により、前記セカンダリ圧指示値を所定量だけ底上げさせるセカンダリ圧底上げステップと、前記セカンダリプーリに供給された実際の油圧であるセカンダリ実圧を検出し、前記セカンダリ実圧に基づいて前記セカンダリ圧底上げステップの完了を判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記ライン圧指示値を徐々に低下させるライン圧下げステップと、前記セカンダリ実圧の低下から前記ライン圧の実際の油圧が前記セカンダリ実圧と同圧になったことを判定したら、前記ライン圧制御手段により、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値となるように前記ライン圧を制御するライン圧制御ステップと、を順に実施し、前記同圧制御の実施中には、前記セカンダリ実圧が前記セカンダリ圧指示値よりも低くなったらこの時点を開始時点として、前記プライマリ圧制御手段により、前記ライン圧指示値の前記開始時点からの変化量を演算し、前記変化量に基づいて前記プライマリ圧指示値を補正する同圧制御時補正制御を実施して前記プライマリ圧を制御することを特徴としている。

10

【発明の効果】**【0023】**

本発明によれば、同圧制御の実施中には、セカンダリ実圧が低下し、これに起因して変速比の不安定な変動を招き易くなるが、セカンダリ実圧が低下したことからライン圧がセカンダリ圧と同圧になったことを判定し、セカンダリ実圧がセカンダリ圧指示値よりも低下したらこの時点からのライン圧指示値の変化量（減少量）に基づいてプライマリ圧指示値を補正してプライマリ圧を制御するので、上記の変速比の不安定な変動を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】**【0024】**

【図1】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置が適用されたエンジン車両の駆動系及び制御系を示す全体システム図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置の制御ブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置によるライン圧指示値を説明するタイムチャートである。

【図4】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置による同圧制御の開始条件を判定するためのマップの一例である。

【図5】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置による同圧制御を説明するタイムチャートである。

30

【図6】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置による同圧制御に伴う変速比の変動を説明するタイムチャートである。

【図7】本発明の一実施形態に係る無段変速機の制御装置による同圧制御を説明するフローチャートであり、(a)はライン圧制御を中心とした同圧制御のフローチャート、(b)は同圧制御時補正制御のプライマリ圧制御のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0025】**

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。以下の実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができるとともに、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることが可能である。

40

【0026】

また、後述の油圧制御において、ライン圧、プライマリ圧、セカンダリ圧を制御するが、各油圧の実際の値は、ライン実圧、プライマリ実圧、セカンダリ実圧と呼び、このうち、プライマリ実圧及びセカンダリ実圧についてはセンサで検出されたものとする。また、プライマリ圧、セカンダリ圧については目標値を与えるが、これらをプライマリ圧目標値、セカンダリ圧目標値と呼ぶ。さらに、プライマリ圧やセカンダリ圧がプライマリ圧目標値やセカンダリ圧目標値となるように指令（指示）するための各指示値を、プライマリ圧

50

指示値、セカンダリ圧指示値と呼ぶ。また、ライン圧の指示値をライン圧指示値と呼ぶ。

【 0 0 2 7 】

[1 . 全体システム構成]

図 1 は、本実施形態に係る制御装置が適用された車両の駆動系と制御系を示す全体システム図である。

図 1 に示すように、車両の駆動系は、駆動源であるエンジン（内燃機関）1 と、トルクコンバータ 2 と、前後進切替機構 3 と、ベルト式無段変速機構 4 と、終減速機構 5 と、駆動輪 6 , 6 とを備えている。なお、トルクコンバータ 2 と前後進切替機構 3 とベルト式無段変速機構 4 と終減速機構 5 とをトランスミッションケース内に収納することによりベルト式無段変速機 1 0 0（以下、C V T 1 0 0 という）が構成される。

10

【 0 0 2 8 】

エンジン 1 には、スロットルバルブ開閉動作や燃料カット動作等により出力トルク制御を行なう出力トルク制御アクチュエータ 1 0 が装備される。これによって、エンジン 1 は、ドライバによるアクセル操作による出力トルクの制御以外に、外部からのエンジン制御信号による出力トルクの制御も可能になっている。

【 0 0 2 9 】

トルクコンバータ 2 は、トルク増大機能を有する発進要素であり、トルク増大機能を必要としないとき、エンジン出力軸 1 1（＝トルクコンバータ入力軸）とトルクコンバータ出力軸 2 1 とを直結可能なロックアップクラッチ 2 0 を有する。このトルクコンバータ 2 は、エンジン出力軸 1 1 にコンバータハウジング 2 2 を介して連結されたポンプインペラ 2 3 と、トルクコンバータ出力軸 2 1 に連結されたタービンライナ 2 4 と、ケースにワンウェイクラッチ 2 5 を介して設けられたステータ 2 6 とを構成要素とする。

20

【 0 0 3 0 】

前後進切替機構 3 は、ベルト式無段変速機構 4 への入力回転方向を前進走行時の正転方向と後退走行時の逆転方向とで切り替える機構である。この前後進切替機構 3 は、遊星歯車機構 3 0 と、複数のクラッチプレートから成る前進クラッチ 3 1 と、複数のブレーキプレートから成る後退ブレーキ 3 2 とを有する。遊星歯車機構 3 0 は、例えばダブルピニオン式であり、サンギヤがトルクコンバータ出力軸 2 1 に連結され、キャリアが変速機入力軸 4 0 に連結される。前進クラッチ 3 1 は、前進走行時に締結し、遊星歯車機構 3 0 のサンギヤとキャリアとを直結する。後退ブレーキ 3 2 は、後退走行時に締結し、遊星歯車機構 3 0 のリングギヤをケースに固定する。

30

【 0 0 3 1 】

ベルト式無段変速機構 4 は、ベルト接触径の変更により変速機入力軸 4 0 の入力回転数と変速機出力軸 4 1 の出力回転数との比である変速比（変速機入力回転数 / 変速機出力回転数）を無段階に変化させる無段変速機能を備える。このベルト式無段変速機構 4 は、プライマリプーリ 4 2 と、セカンダリプーリ 4 3 と、ベルト 4 4 とを有し、作動油（A T F ; Automatic Transmission Fluid）の油圧によって制御される。

【 0 0 3 2 】

プライマリプーリ 4 2 は、固定プーリ 4 2 a 及びスライドプーリ 4 2 b により構成され、スライドプーリ 4 2 b は、プライマリ油圧室 4 5 に導かれるプライマリ圧（プライマリプーリ圧とも呼ぶ） P_{pri} により軸方向にスライド移動する。セカンダリプーリ 4 3 は、固定プーリ 4 3 a 及びスライドプーリ 4 3 b により構成され、スライドプーリ 4 3 b は、セカンダリ油圧室 4 6 に導かれるセカンダリ圧（セカンダリプーリ圧とも呼ぶ） P_{sec} により軸方向に移動する。

40

【 0 0 3 3 】

プライマリプーリ 4 2 の固定プーリ 4 2 a 及びスライドプーリ 4 2 b の各対向面であるシーブ面、及び、セカンダリプーリ 4 3 の固定プーリ 4 3 a 及びスライドプーリ 4 3 b の各対向面であるシーブ面は、何れも V 字形状をなし、ベルト 4 4 の両側のフランク面はこれらの各シーブ面と接触する。即ち、ベルト 4 4 は、プライマリプーリ 4 2 の V 字形状をなすシーブ面とセカンダリプーリ 4 3 の V 字形状をなすシーブ面とに掛け渡されている。

50

各スライドプーリ 4 2 b , 4 3 b の移動に応じて、プライマリプーリ 4 2 及びセカンダリプーリ 4 3 へのベルト 4 4 の巻付き半径が変更されることにより、変速比が変更される。

【 0 0 3 4 】

終減速機構 5 は、ベルト式無段変速機構 4 の変速機出力軸 4 1 からの変速機出力回転を減速すると共に差動機能を与えて左右の駆動輪 6 , 6 に伝達する機構である。この終減速機構 5 は、変速機出力軸 4 1 と左右のドライブ軸 5 1 , 5 1 との間に介装され、変速機出力軸 4 1 に設けられた第一ギヤ 5 2 , アイドラ軸 5 0 に設けられた第二ギヤ 5 3 , 第三ギヤ 5 4 及び最終減速ギヤ 5 5 と、差動機能を持つディファレンシャルギヤ 5 6 とを有する。

【 0 0 3 5 】

車両の制御系のうち、特に C V T 1 0 0 の制御系は、図 1 に示すように、変速油圧コントロールユニット 7 と、C V T 電子コントロールユニット 8 (制御装置、以下、C V T E C U 8 という) とを備えている。また、この C V T E C U 8 と情報を授受するエンジンコントロールユニット 9 (以下、エンジン E C U 9 という) が装備されている。なお、各電子コントロールユニット (E C U : Electronic Control Unit) 8 , 9 は、入出力装置、多数の制御プログラムを内蔵した記憶装置 (R O M , R A M 等) , 中央処理装置 (C P U) , タイマカウンタ等を備えて構成される。

【 0 0 3 6 】

油圧コントロールユニット 7 は、プライマリ油圧室 4 5 に導かれるプライマリ圧 Ppri とセカンダリ油圧室 4 6 に導かれるセカンダリ圧 Psec とを作り出す油圧制御ユニットである。この油圧コントロールユニット 7 は、オイルポンプ 7 0 と、レギュレータ弁 7 1 と、ライン圧ソレノイド 7 2 と、プライマリ圧減圧弁 7 3 と、プライマリ圧ソレノイド 7 4 と、セカンダリ圧減圧弁 7 5 と、セカンダリ油圧ソレノイド 7 6 と、を備えている。

【 0 0 3 7 】

レギュレータ弁 7 1 は、オイルポンプ 7 0 からの吐出圧を元圧として、ライン圧を調圧する弁である。このレギュレータ弁 7 1 は、ライン圧ソレノイド 7 2 によって駆動され、オイルポンプ 7 0 から圧送された油圧を、C V T コントロールユニット 8 からの指令に応じて所定のライン圧に調圧する。

【 0 0 3 8 】

プライマリ圧減圧弁 7 3 及びセカンダリ圧減圧弁 7 5 は、レギュレータ弁 7 1 により作り出されたライン圧を元圧として、プライマリ油圧室 4 5 及びセカンダリ油圧室 4 6 にそれぞれ導かれるプライマリ圧 Ppri 及びセカンダリ圧 Psec を調圧する弁である。これらの減圧弁 7 3 , 7 5 は、それぞれプライマリ圧ソレノイド 7 4 及びセカンダリ油圧ソレノイド 7 6 によって駆動され、C V T コントロールユニット 8 からの指令に応じてライン圧を減圧して所定のプライマリ圧 Ppri 及びセカンダリ圧 Psec に制御する。

【 0 0 3 9 】

C V T コントロールユニット 8 には、プライマリプーリ 4 2 の回転速度 (単位時間回転数) Npri を検出するプライマリ回転センサ 8 0 、セカンダリプーリ 4 3 の回転速度 (単位時間回転数) Nsec を検出するセカンダリ回転センサ 8 1 、セカンダリ圧 Psec を検出するセカンダリ圧センサ 8 2 a 、プライマリ圧 Ppri を検出するプライマリ圧センサ 8 2 b 、作動油の温度 OT を検出する油温センサ 8 3 、シフトポジションを検知するインヒビタースイッチ 8 4 、車両のブレーキスイッチ 8 5 、車両のアクセル開度センサ 8 6 、車両のスロットル開度センサ 8 7 等の各種センサが接続され、これらのセンサ情報やスイッチ情報が入力される。また、C V T E C U 8 には、エンジン E C U 9 からトルク情報が入力され、C V T E C U 8 は、エンジン E C U 9 に対してトルクリクエストを出力する。なお、セカンダリ圧センサ 8 2 a 及びプライマリ圧センサ 8 2 b の検出値は、図示しないローパスフィルタで処理して微小な (高周波の) 振動成分の除去を図った上で C V T コントロールユニット 8 にて各制御に使用される。

【 0 0 4 0 】

C V T E C U 8 は、所定の制御指令 (ライン圧指示値) をライン圧ソレノイド 7 2 に出

10

20

30

40

50

力するライン圧制御、所定のセカンダリ圧目標値Psec_tgを得る制御指令（セカンダリ圧指示値Psec_co）をセカンダリ油圧ソレノイド76に出力するセカンダリ圧制御、所定のプライマリ圧目標値Ppri_tgを得る制御指令（プライマリ圧指示値Ppri_co）をプライマリ油圧ソレノイド75に出力するプライマリ圧制御、前進クラッチ31及び後退ブレーキ32の締結/解放を制御する前後進切替制御等を行なう。

【0041】

C V T E C U 8には、これらのセカンダリ圧Psec，プライマリ圧Ppri，ライン圧の制御を行なうセカンダリ圧制御部（セカンダリ圧制御手段）8a，プライマリ圧制御部（プライマリ圧制御手段）8b，ライン圧制御部（ライン圧制御手段）8cがそれぞれ機能要素として備えられている。また、C V T E C U 8には、これらのセカンダリ圧制御部8a，

10

【0042】

まず、基本的なセカンダリ圧指示値Psec_co，プライマリ圧指示値Ppri_co，ライン圧指示値PL_coの設定を説明する。

セカンダリ圧制御部8aは、エンジンE C U 9からの情報からベルト式無段変速機構4により伝達するトルク容量（必要トルク伝達容量）を算出しこの伝達トルク容量からセカンダリ圧目標値Psec_tgを導出してセカンダリ圧指示値Psec_coを設定する。なお、セカンダリ圧指示値Psec_coはこのセカンダリ圧目標値Psec_tgに、セカンダリ実圧Psecに基づくフィードバック補正量を加算することで設定するので、セカンダリ圧目標値Psec_tgは油

20

【0043】

プライマリ圧制御部8bは、エンジンE C U 9から目標変速比の情報を入手してこの目標変速比と実変速比（プライマリプリー42の回転速度Npri及びセカンダリプリー43の回転速度Nsecから算出）とセカンダリ圧指示値Psec_coとから、プライマリ圧目標値Ppri_tgを設定し、このプライマリ圧目標値Ppri_tgとプライマリ実圧Ppriとからプライマリ圧指示値Ppri_coを設定する。

【0044】

ライン圧制御部8cはセカンダリ圧指示値Psec_co及びプライマリ圧指示値Ppri_coに基づいてライン圧指示値PL_coを設定する。

30

通常のライン圧制御では、以下に示すように、セカンダリ圧指示値Psec_co及びプライマリ圧指示値Ppri_coに基づいて、セカンダリ圧指示値Psec_coに余裕圧分 ΔP_{sec} を加算した値（ $= Psec_co + \Delta P_{sec}$ ）とプライマリ圧指示値Ppri_coに余裕圧分 ΔP_{pri} を加算した値（ $= Ppri_co + \Delta P_{pri}$ ）とのうちの大きい方をライン圧指示値PL_coに設定する。このような余裕圧分 ΔP の加算操作についてはライン圧オフセットとも呼び、余裕圧分 ΔP 、オフセット量とも呼ぶ。なお、セカンダリ圧指示値Psec_coには、油圧F B（フィードバック）前のセカンダリ圧指示値Psec_coと、この油圧F B前のセカンダリ圧指示値（ $=$ セカンダリ圧目標値Psec_tg）を油圧フィードバック補正量で補正した油圧F B後のセカンダリ圧指示値Psec_coとがあり、ここでは、セカンダリ圧指示値Psec_coについては、油圧F B前のセカンダリ

40

圧指示値（ $=$ セカンダリ圧目標値Psec_tg）の方が大きい場合は油圧F B前のセカンダリ圧指示値Psec_tgをセカンダリ圧指示値Psec_coとする。

$$PL_co = M A X \{ (Psec_co + \Delta P_{sec}) , (Ppri_co + \Delta P_{pri}) \}$$

【0045】

図3はセカンダリ圧指示値Psec_co及びプライマリ圧指示値Ppri_coに基づき設定したライン圧指示値PL_coを示すタイムチャートであり、一点鎖線はセカンダリ圧目標値（油圧F B前のセカンダリ圧指示値）Psec_tgを、破線はセカンダリ圧指示値（油圧F B後のセカンダリ圧指示値）Psec_coを、二点鎖線はプライマリ圧指示値Ppri_coを、実線はライン圧指示値PL_coを、それぞれ示す。このように、ライン圧指示値PL_coをセカンダリ圧指示値Psec_coやプライマリ圧指示値Ppri_coに対して余裕をもった値に設定することにより、

50

セカンダリ圧Psec及びプライマリ圧指示値Ppriを、確実にセカンダリ圧指示値Psec_co及びプライマリ圧指示値Ppri_coに近づけることができる。

【 0 0 4 6 】

[2 . 同圧制御]

[2 - 1 . ライン圧制御]

ライン圧制御には、プーリ圧、即ち、プライマリ圧指示値Ppri_co及びセカンダリ圧指示値Psec_coに応じてライン圧指示値PL_coを設定してこのライン圧指示値PL_coに応じた制御指令をライン圧ソレノイド72に出力する通常のライン圧制御と、所定の開始条件が成立した場合に実施される同圧制御とがある。

【 0 0 4 7 】

同圧制御について詳述する。

同圧制御とは、ライン圧PLを必要なプーリ圧まで低下させ、必要なプーリ圧と同圧にする制御であり、これによりオイルポンプ70の吐出圧を低下させるとともにフリクションを低減させることで燃費向上を図る。なお、必要なプーリ圧とは、セカンダリ圧Psecとプライマリ圧Ppriのうち高い方の油圧、即ち、上記の余裕圧分 ΔP を考慮しないセカンダリ圧指示値Psec_co及びプライマリ圧指示値Ppri_coのうち高い方の油圧値である。つまり、同圧制御では、ライン圧PLがセカンダリ圧指示値Psec_co及びプライマリ圧指示値Ppri_coのうち高い方の油圧まで低下され、減圧弁73, 75による調圧が行なわれずに、ライン圧PLがそのままプライマリ油圧室45又はセカンダリ油圧室46へ導かれる。

【 0 0 4 8 】

ここでは、ライン圧PLをセカンダリ圧Psecと同圧状態にする同圧制御について詳述する。この同圧制御（セカンダリ圧との同圧制御）が開始される所定の開始条件は、例えば以下の条件（A）～（C）の全てが成立することである。

（A）CVT100の運転領域が低車速高回転領域である

（B）油温OTが所定温度OT₀以上である（OT > OT₀）

（C）セカンダリ圧指示値Psec_coが所定値以上である（Psec_co > 所定値）

【 0 0 4 9 】

上記の条件（A）は、例えばCVTECU8に予め記憶された図4に示すようなマップを用いて判定される。プライマリ回転センサ80で検出されたプライマリ回転数Npriと、セカンダリ回転センサ81で検出されたセカンダリ回転数Nsecから算出される車速Vとを図4のマップに適用し、斜線で表す領域Aに該当する運転状態の場合は、条件（A）が成立したと判定される。なお、図4中には、斜線で表す運転領域A及びドットで表す運転領域Dを、最ローの変速線、最ハイの変速線と共に示しており、この最ローの変速線を含む領域Aの運転状態での変速比はロー側となるため、プライマリ圧Ppriとセカンダリ圧Psecとの関係は、セカンダリ圧Psecの方がプライマリ圧Ppriよりも高い油圧となる（Psec > Ppri）。したがって、条件（A）は「セカンダリ圧Psecの方がプライマリ圧Ppriよりも高い状態である」と言い換えることができる。

【 0 0 5 0 】

上記の条件（B）は、油温OTが低い場合には同圧制御を実施しないようにするための温度条件であり、油温センサ83で検出された油温OTを判定基準温度である所定温度OT₀と比較して判定される。上記の条件（C）は、後述のセカンダリ圧制御におけるセカンダリ圧指示値Psec_coを判定基準圧である所定値と比較して判定される。なお、所定温度OT₀及び所定値は、同圧制御を実施可能な油温及びセカンダリ圧に予め設定されている。

【 0 0 5 1 】

次に、同圧制御の内容について、図5のタイムチャート及び図7（a）のフローチャートを用いて説明する。上記の開始条件が成立したと判定されると（時刻t₀）、ライン圧PLを実際のセカンダリ圧（SEC実圧）Psecと同圧にするための同圧生成処理が開始される。

【 0 0 5 2 】

具体的には、時刻t₀で同圧制御の開始が判定されると、図5（a）に示すように、まず、セカンダリ圧制御部8aにより、セカンダリ圧指示値Psec_coを上昇させセカンダリ

10

20

30

40

50

圧Psecを所定量だけ底上げさせるセカンダリ圧底上げステップを実施する〔図7(a)のステップS10〕。つまり、セカンダリ圧目標値Psec_tgを所定量だけ増大させ、セカンダリ圧Psecがセカンダリ圧目標値Psec_tgに近づくようにセカンダリ圧指示値Psec_coを上昇させる。このセカンダリ圧の底上げにかかる所定量については後述する。このときには、ライン圧指示値PL_coは通常通りに、セカンダリ圧指示値Psec_coに余裕圧分(オフセット量)を加算した値とされるので、セカンダリ圧Psecの上昇と共にライン圧指示値PLも同様に上昇する。

【0053】

そして、時刻 t_1 で、セカンダリ実圧Psecに基づいて底上げ完了を判定したら〔図7(a)のステップS20〕、つまり、セカンダリ実圧Psecが、所定量増大させたセカンダリ圧目標値Psec_tgに達したら、ライン圧制御部8cにより、ライン圧指示値PL_coを所定の傾きで徐々に低下させるライン圧下げステップを実施する〔図7(a)のステップS30〕。ここでは、図5(b)に示すように、オフセット量を減少させることでライン圧指示値PL_coを低下させる。これにより、ライン圧指示値PL_coは目標セカンダリ圧Psec_tgに接近し更に目標セカンダリ圧Psec_tgよりも低圧にされる。セカンダリ実圧Psecは実際のライン圧(ライン実圧)PLよりも高圧にはならないため、ライン実圧PLがセカンダリ圧目標値Psec_tgよりも低圧にされると、セカンダリ実圧Psecはセカンダリ圧目標値Psec_tgよりも低圧になる。

【0054】

即ち、セカンダリ実圧Psecは、ライン圧PLがセカンダリ圧目標値Psec_tgよりも低くなった時刻 t_2 からライン圧PLによって引き下げられる状態となり、これによりセカンダリ圧目標値Psec_tgとセカンダリ実圧Psecとの間にずれが生じる。ライン実圧PLは直接検出できないがセカンダリ実圧Psecはセカンダリ圧センサ82aにより検出できる。そこで、このずれの大きさ(セカンダリ実圧Psecからセカンダリ圧目標値Psec_tgを減算した差分Psecの大きさ)を算出することができ、この差分psecは負の値であり、差分psecの大きさ(絶対値)が所定値Pc以上になったときにライン実圧PLがセカンダリ実圧Psecと同圧になったと判定され(時刻 t_3)、同圧生成処理が終了され、これが判定される〔図7(a)のステップS40〕。

【0055】

なお、所定値Pcは、セカンダリ圧目標値Psec_tgからセカンダリ実圧Psecが偏移したことを判定し得る値(例えば油圧振動の振幅よりも大きな値)に予め設定されており、以下、同圧判定値Pcという。また、この判定を同圧完了判定といい、同圧完了判定された時刻 t_3 を同圧完了時点という。つまり、同圧完了時点 t_3 で、ライン圧PLを低下させる制御が終了される。セカンダリ圧底上げステップでセカンダリ圧目標値Psec_tgを増大する際の所定量は、この所定値Pcと一致するように設定される。ただし、セカンダリ圧センサ82aの検出値をローパスフィルタで処理した値は、セカンダリ実圧Psec同圧完了時点 t_3 よりも前の時点 t_2 でセカンダリ圧目標値Psec_tgよりも低下する。

【0056】

同圧完了判定後(時刻 t_3 以降)は、後述のセカンダリ圧制御における油圧フィードバック制御によって演算された油圧フィードバック補正量FB〔図5(c)参照〕がライン圧指示値PL_coに反映され、ライン実圧PLとセカンダリ実圧Psecとの同圧状態が維持されながら、ライン実圧PL(セカンダリ圧センサ82aにより検出されるセカンダリ実圧Psec)がセカンダリ圧目標値Psec_tgに近づけられる〔図7(a)のステップS50のライン圧の同圧制御〕。

【0057】

ライン実圧PLとセカンダリ実圧Psecとを同圧状態とする実質的な同圧制御領域は時点 t_4 までであり、時点 t_4 からは同圧制御を終了するためにライン圧PLのオフセット値を徐々に上昇させて、ライン圧指示値PL_coをセカンダリ圧目標値Psec_tgから離す制御を行っている。しかし、時点 t_4 以降も時点 t_5 までは、油圧フィードバック補正量FBがライン圧指示値PL_coに反映されるため、ライン圧指示値PL_coの上昇は抑制される。一方、セカ

10

20

30

40

50

ンダリ実圧Psecもセカンダリ圧指示値Psec_coよりもライン圧指示値PL_coが小さいため、ライン実圧PLとセカンダリ実圧Psecとが同じ圧力となる同圧状態が時点 t_5 まで維持される。時点 t_5 以降は、油圧フィードバック補正量FBがなくなるため、ライン圧PLのオフセット値に応じてライン圧指示値PL_coとライン実圧PLとが上昇し、セカンダリ実圧Psecと完全に乖離した時点 t_6 において完全に同圧制御が終了〔図7(a)のステップS60〕し、通常のライン圧制御に戻る。

【0058】

ライン圧PLをセカンダリ圧Psecと同圧状態にする同圧制御（セカンダリ圧との同圧制御）が終了される条件は、例えば以下の条件（D）が成立することである。

（D）運転領域がセカンダリ圧指示値Psec_co < プライマリ圧指示値Ppri_coの領域である

10

条件（D）は、例えば運転状態が図4のマップのうちドットで表す領域Dに該当する場合に成立したと判定される。セカンダリ圧との同圧制御の終了条件が成立したと判定された場合は、通常のライン圧制御が実施される。

【0059】

[2-2. プライマリ圧制御]

本装置では、この同圧制御中に、特有のプライマリ圧制御を行なうようになっている。図2に示すように、セカンダリ圧目標値Psec_tgはベルト式無段変速機構4の伝達トルク容量（必要トルク伝達容量）に基づいて設定され、セカンダリ圧指示値Psec_coはセカンダリ圧目標値Psec_tgとセカンダリ実圧Psecとに基づいて設定される。また、プライマリ

20

【0060】

したがって、このように、プライマリ圧Ppriは、基本的に、プライマリプリー42の回転速度Npri及びセカンダリプリー43の回転速度Nsecから算出される実変速比に基づくフィードバック制御で行なうが、同圧制御中には、図7(b)に示すように、セカンダリ実圧Psecがセカンダリ指示値Psec_coよりも低くなったかを判定し〔ステップS210〕、セカンダリ実圧Psecがセカンダリ指示値Psec_coよりも低くなったら、この時点を開始時点として、この開始時点からのライン圧指示値PL_coの変化量 ΔPL_co を演算する〔ステップS220〕。

30

つまり、この制御の開始時点のライン圧指示値をPL_co_stとし、その後のある時点のライン圧指示値をPL_coとすると、この時点のライン圧指示値の変化量 ΔPL_co は、

$$\Delta PL_co = PL_co - PL_co_st$$

となる。

この状況では、ライン圧指示値PL_coは減少操作されているのでライン圧指示値PL_coの変化量 $\Delta PL_co(t)$ は負（減少量）になる。このライン圧指示値の変化量 $\Delta PL_co(t)$ に基づいてプライマリ圧目標値Ppri_tgを補正して、これによりプライマリ圧指示値Ppri_coを補正する同圧制御時補正制御を実施し〔ステップS230〕、変化量 $\Delta PL_co(t)$ によりフィードフォワード制御を行なう。

40

【0061】

この同圧制御時補正制御について、具体的には、図2に示すように、その時点のフィードバック後のプライマリ圧指示値Ppri_coに変化量 $\Delta PL_co(t)$ を加算したものを新たにプライマリ圧指示値Ppri_co（変化量 $\Delta PL_co(t)$ は負なので減少する）に設定する。ここでは、変化量 $\Delta PL_co(t)$ をそのままプライマリ圧指示値Ppri_coに加算しているが、プライマリ圧指示値Ppri_coの補正は、変化量 $\Delta PL_co(t)$ をそのまま加算するものに限らない。また、ライン圧指示値PL_coが開始時点のライン圧指示値PL_co_stに復帰すればこの制御（プライマリ圧Ppriの同圧制御時補正制御）を終了する〔ステップS240〕。ライン圧指示値PL_coが開始時点のライン圧指示値PL_co_stに復帰していなければ、開始

50

時点からのライン圧指示値 PL_{co} の変化量 PL_{co} を演算するステップS 2 2 0に戻って、プライマリ圧 P_{pri} の同圧制御時補正制御を継続する。

【0062】

図6はこのプライマリ圧 P_{pri} の同圧制御時補正制御を説明するタイムチャートであり、図6(a)に斜線を付して示すようにセカンダリ実圧 P_{sec} がセカンダリ指示値 P_{sec_co} よりも低くなると、図6(b)に斜線を付して示すように、この時点からのライン圧指示値 PL_{co} の変化量 PL_{co} に応じてプライマリ圧指示値 P_{pri_co} も減少する。図6(b)において、細い二点鎖線で示すものは、この同圧制御時補正制御を行なわない場合のプライマリ圧指示値 P_{pri_co1} であり、太い二点鎖線で示すものは、この同圧制御時補正制御を行なった場合のプライマリ圧指示値 P_{pri_co2} である。

10

【0063】

同圧制御時補正制御を行なわない場合、プライマリ圧指示値 P_{pri_co} の減少が遅れて、図6(c)に示すように、目標変速比に対する実変速比の偏差が大きくなり、変速比が不安定に変動する、同圧制御時補正制御を行なった場合、プライマリ圧指示値 P_{pri_co} の減少が適正なタイミングで行なわれ、図6(d)に示すように、目標変速比に対する実変速比の偏差が小さくなり、変速比は安定する。

【0064】

[3.作用及び効果]

本発明の一実施形態にかかる無段変速機の制御装置及び制御方法は上述のように構成され、同圧制御により、ライン圧が必要なプリー圧(セカンダリ圧)まで低下されるので、オイルポンプの吐出圧を低下させるとともにフリクションを低減させることができ、燃費を向上させることができる。

20

【0065】

この同圧制御の実施中には、セカンダリ実圧 P_{pri} が低下したことからライン圧 PL がセカンダリ圧 P_{pri} と同圧になったことを判定するので、この判定に伴いセカンダリ実圧 P_{sec} が低下し、これに起因して変速比の不安定な変動を招き易くなるが、セカンダリ実圧 P_{sec} がセカンダリ圧指示値 P_{sec_co} よりも低下したら、この時点からのライン圧指示値 PL_{co} の変化量 PL_{co} (< 0)に基づいてプライマリプリー圧指示値 P_{pri_co} を補正する同圧制御時補正制御を実施してプライマリ圧 P_{pri} を制御するので、上記の変速比の不安定な変動が抑制され、実変速比を、目標の変速比に近い状態に安定させることができる。

30

【0066】

また、同圧制御時補正制御の開始後、セカンダリ実圧 P_{sec} の低下が判定され且つライン圧指示値が同圧制御時補正制御開始時の値に復帰したら同圧制御時補正制御を終了するため、プライマリプリー圧指示値 P_{pri_co} の必要かつ十分な補正を実施することができる。

【0067】

また、同圧制御では、差分 P_{sec} が負であって且つその大きさが所定値(同圧判定値 P_c)以上になったことからライン実圧 PL がセカンダリ実圧 P_{sec} と同圧になったことを判定し、セカンダリ圧指示値 PL_{co} を底上げ(増加)させる際の所定量をこの所定値(同圧判定値 P_c)に基づき、この所定値(同圧判定値 P_c)と一致するように設定するので、セカンダリ圧指示値 PL_{co} の過剰な底上げを回避し、適切に底上げをすることができる。ただし、底上げ(増加)させる際の所定量は同圧判定値 P_c と必ずしも一致させなくても良い。

40

【0068】

[4.その他]

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

例えば、プライマリ圧指示値 P_{pri_co} の補正は、ライン圧指示値 PL_{co} の変化量 PL_{co} をそのままプライマリ圧指示値 P_{pri_co} に加算する以外に、ライン圧指示値 PL_{co} の変化量 PL_{co} に一定の係数を掛けたものをプライマリ圧指示値 P_{pri_co} に加算したりしてもよい。

【符号の説明】

50

【 0 0 6 9 】

- 4 2 プライマリプーリ
- 4 3 セカンダリプーリ
- 4 4 ベルト
- 7 油圧コントロールユニット
- 7 0 オイルポンプ
- 8 CVTECU (制御装置)
- 8 a セカンダリ圧制御部 (セカンダリ圧制御手段)
- 8 b プライマリ圧制御部 (プライマリ圧制御手段)
- 8 c ライン圧制御部 (ライン圧制御手段)
- 8 d 同圧制御部 (同圧制御手段)
- 1 0 0 CVT (無段変速機)

Psec セカンダリ圧, セカンダリ実圧

Psec_tg セカンダリ圧目標値

Psec_co セカンダリ圧指示値

Psec 差分

PL ライン圧, ライン実圧

PL_co ライン圧指示値

PL_co ライン圧指示値の変化量

Ppri プライマリ圧, プライマリ実圧

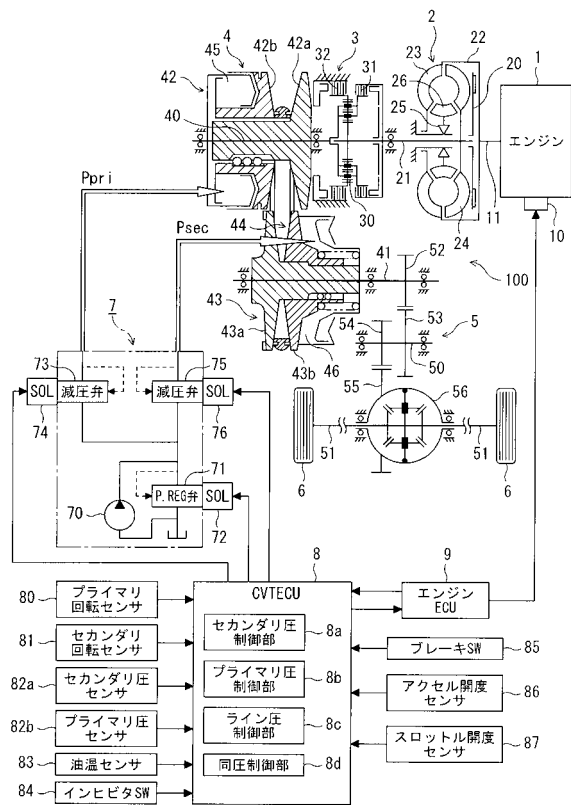
Ppri_tg プライマリ圧目標値

Ppri_co プライマリ圧指示値

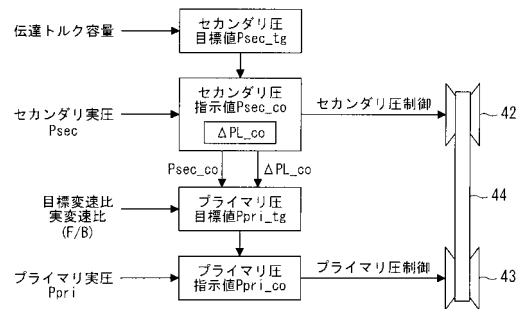
10

20

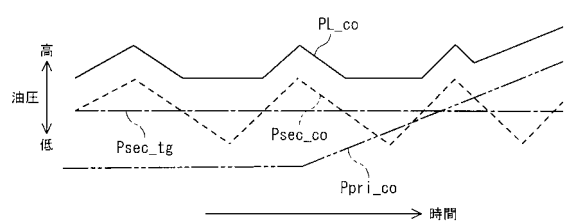
【 図 1 】



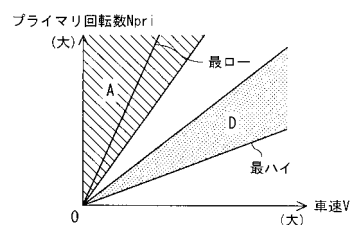
【 図 2 】



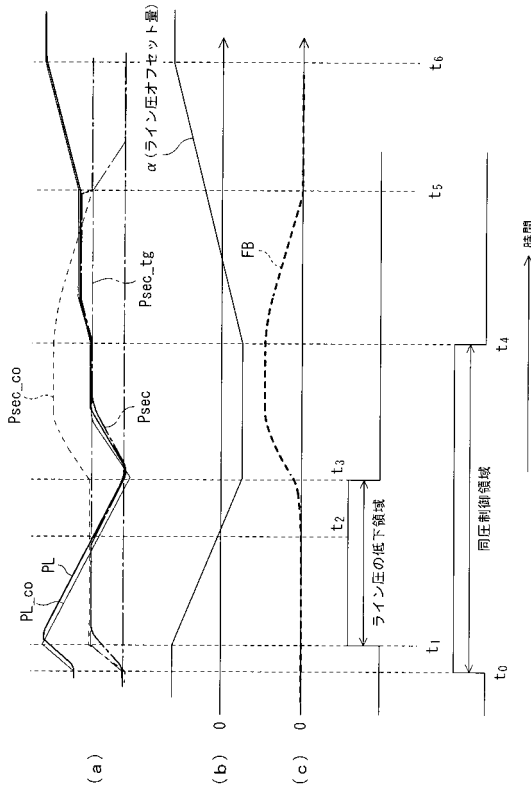
【 図 3 】



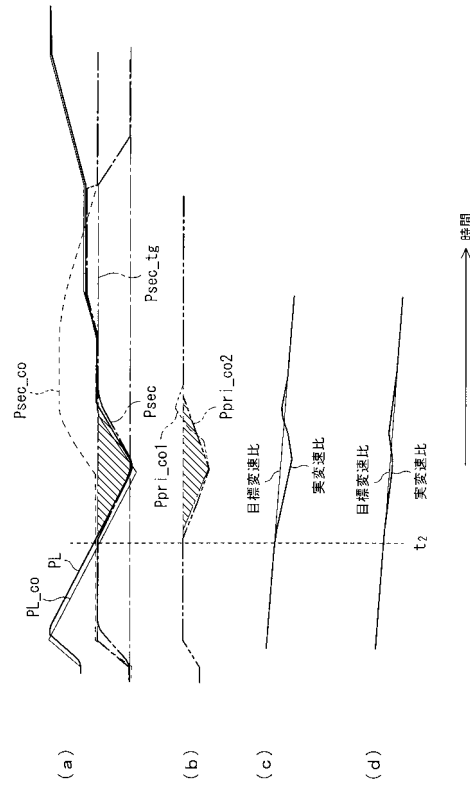
【 図 4 】



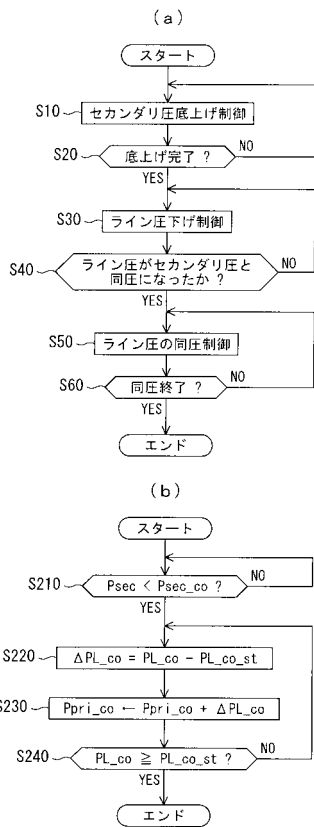
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 佑太

静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

(72)発明者 篠原 到

静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

Fターム(参考) 3J552 MA07 MA12 MA26 NA01 NB01 PA58 PA59 SA36 VA18W VA18Y
VA32Z VA37Z VA48Z VA53W VA53Y VA62Z VC01Z VC03Z VD11Z